

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU ⁽¹¹⁾ 2 477 664 ⁽¹³⁾ C2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
B21D 15/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.05.2016)

(21)(22) Заявка: 2011120570/02, 20.05.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.05.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.05.2011

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2012 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 20.03.2013 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2342209 C1, 27.12.2008. RU 2347634 C2, 27.02.2009. SU 400398 A1, 01.10.1973. SU 1648597 A1, 15.05.1991. US 3583189 A1, 06.08.1971.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Паршин Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУБ С ВИНТОВЫМ ПРОФИЛЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, конкретно - к трубопрофильному производству. Корпус содержит два держателя с профильными кольцами, установленные последовательно вдоль оси трубы. Один держатель выполнен подвижным с возможностью поворота вокруг своей оси при помощи поворотного средства, а второй выполнен неподвижным относительно корпуса. Причем профильные кольца имеют наружный профиль, соответствующий профилю исходной трубы. Корпус содержит средство сообщения поступательного движения с возвратной пружиной. Устройство обеспечивает возможность получения труб широкого сортамента и требуемой протяженности с возможностью произвольного чередования профильных и непрофильных участков. 2 ил.

Изобретение относится к области обработки металлов давлением и, в частности, к трубопрофильному производству.

Известно устройство для получения труб с винтовым профилем методом кручения (см. Каргин В.Р. Процессы получения винтовых профилей и труб. М.: Металлургия, 1994, стр.73, рис.39). Устройство содержит неподвижный корпус, в котором на

подшипниках качения установлено зубчатое колесо, приводимое во вращение от электродвигателя. В ступице этого колеса с помощью гайки закреплена неподвижная профильная волока. Вращение колеса с волокой приводит к скручиванию трубы и получению винтового профиля.

Недостатками такой конструкции являются непостоянство шага и угла закручивания винтового профиля по длине отрезка трубы, т.к. с удалением тянущей тележки от волоки изменяется крутильная жесткость трубного профиля, трудность изменения угла закручивания, связанная с необходимостью точного определения скорости вращения зубчатого колеса.

Известна конструкция устройства (патент США 2006/010189 А1 от 18.05.2006), в котором получение трубы с винтовым профилем производится на основе использования двух зажимных головок, одна из которых неподвижна, а другая приводится во вращение вокруг продольной оси трубы. Вращение приводной головки обеспечивает получение винтового профиля трубы.

Недостатком такой конструкции является наличие значительных растягивающих напряжений в трубе, связанное со скручиваем трубного профиля (и, как следствие, укорачиванием отрезка трубы) в неподвижных в осевом направлении зажимных головках, расположенных на концах трубы. Кроме того, такое устройство неприменимо для закручивания длинных отрезков труб, т.к. при этом не сохраняется постоянство угла закручивания по всей длине готовой трубы.

Известно устройство, содержащее две последовательно установленные профильные волокна (а.с. СССР №386539, БИ №48, 1982). Получение винтового профиля ведется последовательно в двух этих волокнах, причем первая по ходу трубы волока имеет эллиптическое выходное сечение, а вторая - эллиптическое входное сечение. Первая волока выполнена принудительно вращаемой. Такая конструкция позволяет получать внутренний и наружный винтовой профиль на трубной заготовке.

Недостатком устройства является избыточный уровень деформаций, возникающих при последовательном превращении исходного профиля в эллиптический и эллиптического - в конечный. Кроме того, представляет сложность изготовление волок, имеющих сложный цилиндро-эллиптический переход профиля. При осуществлении волочения в подобном устройстве возникает многократное изменение траектории течения металла, которое может приводить к ряду типичных для этого явления последствий, вплоть до критического снижения ресурса пластичности материала трубы и разрушения. Кроме того, представляет сложность переход на другой типоразмер получаемой трубы.

Известно устройство по а.с. SU 130481 А, В21D 11/14, 02.12.1960. Устройство содержит корпус, в котором установлены два держателя с профильными кольцами, расположенные вдоль оси закручивания, причем один из держателей имеет возможность вращения относительно другого посредством поворотного механизма. Привод механизма осуществляется от гайки, поворачиваемой вручную специальным настроечным ключом. Порядок профилирования включает вывинчивание установочной гайки и совмещение просветов колец, подачу трубы в устройство, ручное закручивание установочной гайки с трубой, фиксацию держателей и дальнейшее волочение.

Недостатками устройства является значительная сложность настройки угла подъема винтового профиля, связанная с несколькими операциями, нестабильность этого угла у партии труб, связанная с возможными ошибками ручной регулировки, физическая трудность закручивания трубы вручную при крупных типоразмерах профилируемых труб.

Известна оправка для профилирования труб (патент RU 2347637 от 27.02.2009, Бюл. №6), содержащая корпус, профилирующие ролики, установленные с возможностью свободного вращения вокруг собственных осей, отличающаяся тем, что оправка снабжена пустотелыми плунжерами с выступами, служащими роликодержателями для профилирующих роликов, корпус выполнен с радиальными расточками цилиндрической формы в виде гидравлических цилиндров для установки в них упомянутых пустотелых плунжеров, а также с осевыми и радиальными каналами для подачи рабочей жидкости под упомянутые плунжеры, причем плунжеры выполнены с возможностью регулировки по углу установки ролика относительно оси оправки и неподвижной фиксации на выбранном угле установки.

Недостатком устройства является наличие относительно узких роликов, что ограничивает сортамент получаемых винтовых труб. Кроме того, значительные габариты устройства (связанные с наличием поперечно установленных цилиндров) не позволяют использовать его для получения винтовых труб небольших размеров.

В качестве прототипа принято устройство для производства труб с винтовым профилем по патенту RU 2342209 С1 от 27.12.2008, бюл. №36, содержащее корпус,

два держателя с профильными кольцами, установленные последовательно вдоль оси трубы, один из которых выполнен подвижным с возможностью поворота вокруг своей оси при помощи поворотного средства, отличающееся тем, что второй держатель выполнен неподвижным, упомянутое поворотное средство подвижного держателя выполнено с возможностью перемещения вдоль оси трубы и поворота относительно нее в виде установленных в корпусе двух кольцевых гидроцилиндров с поршнями, подвижный держатель выполнен в виде перемычки с кольцевой расточкой, соединяющей штоки поршней кольцевых гидроцилиндров, и имеет радиальные выступы, а корпус выполнен с направляющими копирами для перемещения в них упомянутых радиальных выступов подвижного держателя.

Недостатками прототипа являются невозможность закручивания тонкостенных труб на относительно большие углы (это связано с возможностью потери устойчивости профиля), необходимость заковки конца трубы для пропуска в профильные кольца.

Задачей изобретения является создание конструкции, обеспечивающей закручивание трубы на требуемых ее участках, имеющей возможность профилирования труб большой протяженности, в том числе и тонкостенных с малым диаметром описанной окружности профиля, а также позволяющей снизить риск потери устойчивости профиля трубы с последующим искажением формы готового профиля.

Задача решается созданием устройства для производства профильных труб, содержащего корпус, два держателя с профильными кольцами, установленные последовательно вдоль оси трубы, один из которых выполнен подвижным с возможностью поворота вокруг своей оси при помощи поворотного средства, а второй выполнен неподвижным относительно корпуса. Новым в устройстве является то, что корпус снабжен средством сообщения поступательного движения с возвратной пружиной для подачи устройства внутрь трубы, профильные кольца выполнены с наружным профилем, соответствующим профилю исходной трубы.

Приведенное техническое решение позволяет получать трубы с широким сортаментом винтовых профилей при снижении опасности потери устойчивости профиля трубы из-за скручивания, что дает возможность получать трубы с относительно большими углами закручивания, а также закручивать тонкостенные трубы. Кроме того, устройство обладает небольшими габаритами, что позволяет обрабатывать трубы малого диаметра.

Устройство для получения профильных труб показано на фиг.1, вид слева на узел профильного кольца (вид А по фиг.1) показан на фиг.2. Устройство для получения профильных труб содержит корпус 1, внутри которого установлен поршень 2 с уплотнительными элементами и штоком. На шток надета возвратная пружина 3. Шток поршня 2 имеет на своей поверхности винтовой профиль с большим углом подъема, не обеспечивающий самоторможения при перемещении штока. Винтовой профиль на штоке 2 сопряжен с гайкой 4, которая посредством шпонки 5 и фиксирующей гайки 8 закреплена в корпусе 1 от поворота и смещения. На корпусе 1 также закреплено от поворота и смещения профильное кольцо 6 при помощи шпонки 7 и фиксирующей гайки 8. Профильное кольцо 9 такой же конструкции закреплено на штоке 2 при помощи промежуточной втулки 10, шпонок 11 и 12 и фиксирующей гайки 13. Кольцо 9 также не имеет возможности поворота или смещения относительно штока поршня 2. Корпус устройства 1 соединен на резьбе с полым стержнем 14.

Устройство работает следующим образом. В начальный момент времени шток 2 находится в крайнем правом положении, что соответствует совпадающим положениям профильных колец 6 и 9. При помощи полого стержня 14 устройство подается внутрь трубы 15 с прямолинейным профилем, соответствующим форме профильных колец (на фиг.2 в качестве примера показана квадратная форма профильного кольца - соответственно, в качестве исходной используется труба 15 квадратного сечения). Исходный профиль трубы может быть получен, например, волочением в профильной волоке. После того как устройство достигло точки начала профилирования, в полость стержня 14, а затем и в корпус 1 подается повышенное давление жидкости, что приводит к перемещению поршня 2 с одновременным его поворотом вокруг собственной оси за счет взаимодействия с гайкой 4, неподвижно закрепленной в корпусе 1. Закрепленное на штоке 2 профильное кольцо 9 также поворачивается вместе с ним. При таком перемещении кольца 6 и 9 разворачиваются друг относительно друга на определенный угол, задаваемый углом подъема винтовой линии в паре «винт-гайка». Включают привод перемещения и вращения устройства, при этом устройство на стержне начинает вывинчиваться из трубы 15, формируя винтовой ее профиль.

После того как определенная ранее длина трубы будет закручена, привод перемещения и вращения выключают, давление в полости корпуса 1 снижают, и возвратная пружина 3 возвращает поршень 2 со штоком и профильные кольца 6 и 9 в исходное совпадающее положение. Возможна также подача устройства в обратную сторону, что обеспечивает возврат профильных колец 6 и 9 в исходное положение за счет сил сопротивления со стороны трубы 15.

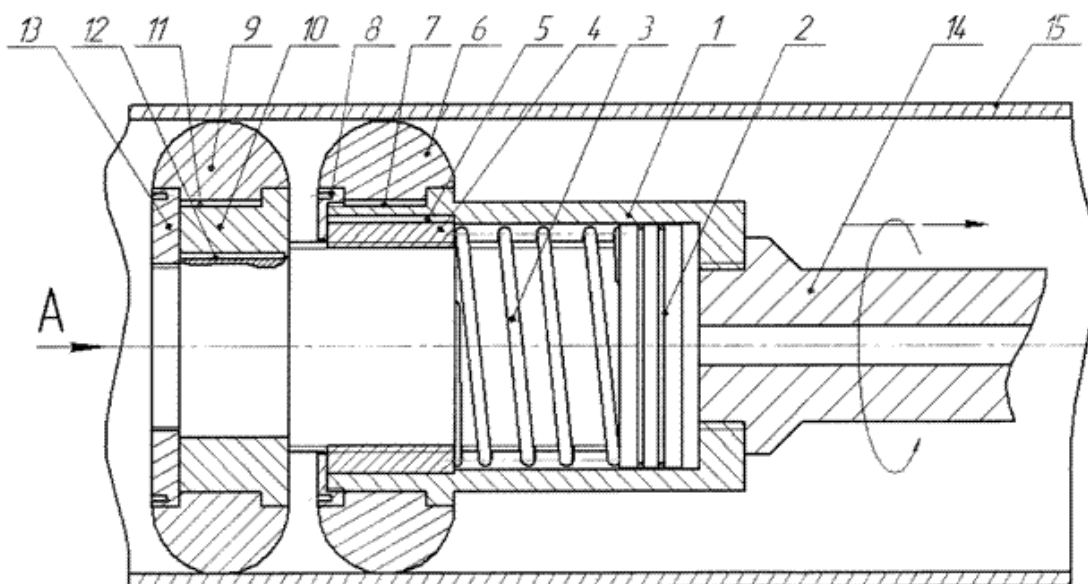
После того как обеспечено совпадение профильных колец 6 и 9, устройство свободно извлекается из трубы 15 и готово к последующему применению.

Следует отметить, что для снижения износа профильные кольца 6 и 9 могут быть выполнены из материалов с повышенной твердостью - инструментальной стали, карбида вольфрама и др. Кроме того, возможно применение смазочных составов, наносимых перед проведением процесса на внутреннюю поверхность трубы 15 или наружную поверхность профильных колец 6 и 9. Кольца выполнены заменяемыми и одинаковой конструкции, что облегчает их смену при износе или переходе на другой типоразмер профилируемой трубы. Кроме того, для смены угла подъема винтовой линии трубы возможна замена гайки 4 и сопряженного с ней штока 2 на другие, с иным углом подъема винта.

Таким образом, устройство позволяет получать трубы широкого сортамента с незакрученными хвостовыми участками, а также с произвольным чередованием закрученных и прямолинейных участков. Угол подъема винтовой линии может быть выбран из диапазона углов, не обеспечивающих самоторможения для выбранного материала трубы и применяемой смазки. Относительно малые габариты устройства позволяют профилировать трубы небольшого диаметра. Кроме того, наличие в устройстве профильных колец, выполняющих роль оправок, в значительной степени снижает опасность потери устойчивости профиля трубы при закручивании, что могло бы привести к недопустимому искажению формы профиля.

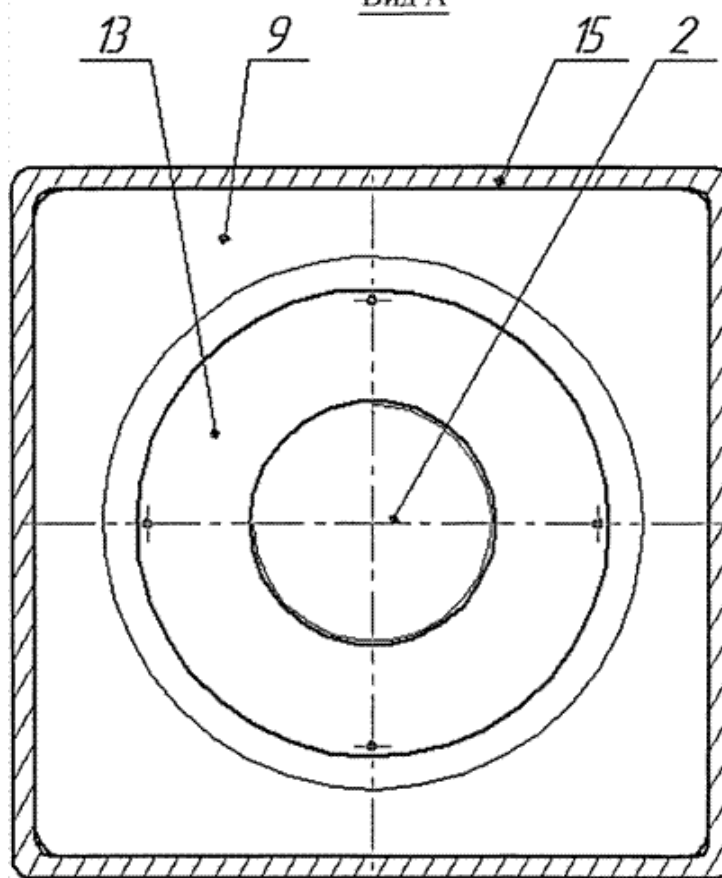
Формула изобретения

Устройство для получения труб с винтовым профилем, содержащее корпус, профильные кольца, выполненные с возможностью установки последовательно вдоль оси исходной трубы на двух держателях, один из которых выполнен подвижным с возможностью поворота вокруг своей оси при помощи поворотного средства, а второй выполнен неподвижным относительно корпуса, отличающееся тем, что оно снабжено средством сообщения поступательного движения с возвратной пружиной для подачи корпуса внутрь исходной трубы, а профильные кольца выполнены с наружным профилем, соответствующим профилю исходной трубы.



Фиг. 1

Вид А



Фиг. 2

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **21.05.2013**

Дата публикации: [20.04.2014](#)

